

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133446

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

H05B 33/14

(21)Application number : 10-322809

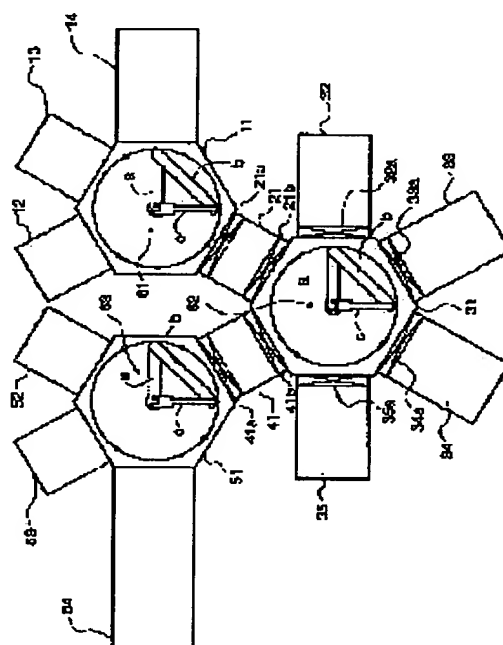
(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 28.10.1998

(72)Inventor : TANABE HIROSHI  
YAMAMOTO HIROSHI  
FUKUYU KENGO  
ONIZUKA OSAMU**(54) MANUFACTURING DEVICE FOR ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing device and method for an organic EL display device having high and stable quality and low cost.

**SOLUTION:** In this manufacturing device for an organic EL display device and the manufacturing method using the device, a loading side normal pressure carrying compartment 11 having a first substrate transfer means 61 to carry the substrate before a film is formed on it, a load compartment 21 to lead the substrate into a vacuum carrying compartment 31 in a vacuum from the loading side normal pressure transfer compartment 11 by being linked to it, and a second substrate transfer means 62 to carry the substrate in a vacuum by being linked to the loading compartment 21 are provided, and the vacuum carrying compartment 31 to be linked with one or two or more film forming compartments 32-35, an unloading compartment 41 to carry the substrate out to an unloading side normal pressure transfer compartment 51 from the vacuum transfer compartment 31 in a vacuum by being linked to it, and the unloading side normal pressure transfer compartment 51 having a third board transfer means 63 to carry the board after a film is formed on it by being linked to the unloading compartment 41 are also provided, and in the unloading compartment 41 under the normal pressure and the unloading side normal pressure transfer compartment 51 are in an inert gas atmosphere with water content of not more than 100 ppm.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-133446

(P2000-133446A)

(43)公開日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 B 33/10

33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/10

33/14

テマコード(参考)

3 K 0 0 7

A

審査請求 未請求 請求項の数21 F D (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平10-322809

(22)出願日

平成10年10月28日(1998. 10. 28)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 田辺 宏

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 山本 洋

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74)代理人 100082865

弁理士 石井 陽一

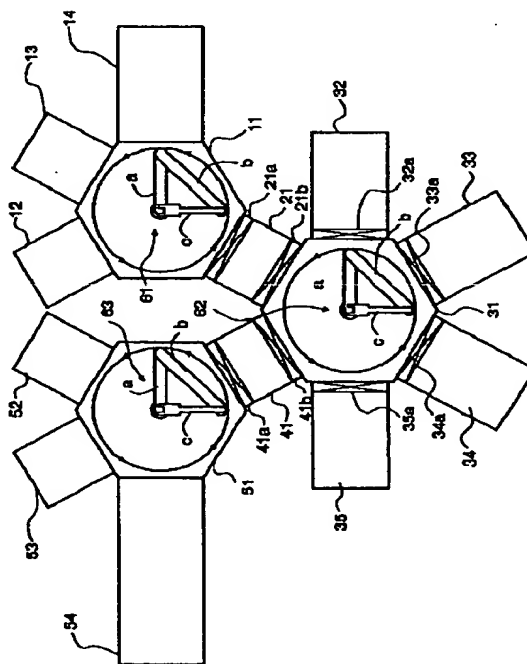
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機EL表示装置の製造装置及び製造方法

(57)【要約】

【課題】 高品質かつ安定な品質を有し、低コストな、有機EL表示装置の製造装置および製造方法を実現する。

【解決手段】 成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段61を有するロード側常圧搬送室11と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室11から真空である真空搬送室31へ導入するロード室21と、ロード室21に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段62を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室32～35が連結されている真空搬送室31と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室31から常圧のアンロード側常圧搬送室51へ搬出するアンロード室41と、アンロード室41に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段63を有するアンロード側常圧搬送室51とを有し、常圧時の前記アンロード室41と前記アンロード側常圧搬送室51とが、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である有機EL表示装置の製造装置、およびこの装置を用いた製造方法とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段を有するロード側常圧搬送室と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室から真空である真空搬送室へ導入するロード室と、このロード室に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室が連結されている真空搬送室と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室から常圧のアンロード側常圧搬送室へ搬出するアンロード室と、このアンロード室に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段を有するアンロード側常圧搬送室とを有し、常圧時の前記アンロード室と前記アンロード側常圧搬送室とが、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である有機EL表示装置の製造装置。

【請求項2】 前記ロード側常圧搬送室に連結して成膜前の基板を常圧で複数枚収納するロード側収納室と、前記アンロード側常圧搬送室に連結して成膜済みの基板を常圧で複数枚収納するアンロード側収納室とを有し、前記アンロード側収納室が、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である請求項1の有機EL表示装置の製造装置。

【請求項3】 前記アンロード側収納室またはアンロード側常圧搬送室と連結可能な気密作業室を有し、この気密作業室が水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である請求項2の有機EL表示装置の製造装置。

【請求項4】 前記アンロード側収納室またはアンロード側常圧搬送室と連結可能な移動型気密室を有し、この移動型気密室が水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である請求項2または3の有機EL表示装置の製造装置。

【請求項5】 前記アンロード側収納室が移動型気密室であり、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままでアンロード側常圧搬送室から切り離し可能な請求項2の有機EL表示装置の製造装置。

【請求項6】 前記ロード側収納室は、成膜前の基板を複数枚同時に加熱する請求項2～5のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

【請求項7】 前記ロード側常圧搬送室に連結し、常圧で基板を洗浄する洗浄室を有し、この洗浄室は基板に紫外線を照射するとともにオゾンに晒す請求項1～6のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

【請求項8】 前記ロード室は、その室内で減圧オゾン雰囲気に基板を晒す請求項2～7のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

【請求項9】 前記成膜室の少なくとも1室が、真空蒸着室である請求項1～8のいずれかの有機EL表示装置

の製造装置。

【請求項10】 前記成膜室の少なくとも1室が、スパッタリング室である請求項1～9のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

【請求項11】 成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段を有するロード側常圧搬送室と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室から真空である真空搬送室へ導入するロード室と、ロード室に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室が連結されている真空搬送室と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室から常圧のアンロード側常圧搬送室へ搬出するアンロード室と、アンロード室に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段を有するアンロード側常圧搬送室とを有する有機EL表示装置の製造装置を用いて有機EL表示装置を製造するに際し、常圧時の前記アンロード室と前記アンロード側常圧搬送室との内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として、成膜済みの基板を真空搬送室から搬送する有機EL表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記有機EL表示装置の製造装置は、ロード側常圧搬送室に連結して成膜前の基板を常圧で複数枚収納するロード側収納室と、前記アンロード側常圧搬送室に連結して成膜済みの基板を常圧で複数枚収納するアンロード側収納室とを有し、前記アンロード側収納室の内部雰囲気を、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として成膜済みの基板を収納する請求項11の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室またはアンロード側常圧搬送室と連結可能な気密作業室を有し、この気密作業室の内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として封止作業を行う請求項12の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室またはアンロード側常圧搬送室と連結可能な移動型気密室を有し、この移動型気密室の内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気とし、この水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままで常圧搬送室から切り離し、

気密作業室と連結して成膜済み基板を受け渡す請求項12または13の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室が移動型気密室であり、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままで常圧搬送室から切り離し、気密作業室と連結して成膜済み基板を受け渡す請求項12の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記ロード側収納室において成膜前の

10

20

30

40

50

基板を複数枚同時に加熱処理し、

その後成膜を行う請求項12～15のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記ロード側収納室に投入する前の基板に紫外線照射する請求項16の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項18】 前記有機EL表示装置の製造装置は、ロード側常圧搬送室に連結し、常圧で基板を洗浄する洗浄室を有し、

この洗浄室において基板に紫外線を照射するとともにオゾンに晒した後、成膜を行う請求項11～17のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【請求項19】 前記ロード室内で減圧オゾン雰囲気にて基板を晒す請求項11～18のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【請求項20】 前記成膜室の少なくとも1室で真空蒸着を行う請求項11～19のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【請求項21】 前記成膜室の少なくとも1室でスパッタリングを行う請求項11～20のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機ELと略す）表示装置の製造装置に関し、詳しくは成膜前の基板を保管し、基板上に有機物を含む薄膜を形成し、成膜後の基板を保管する製造装置と、これを用いた有機EL表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL表示装置は、有機EL素子をマトリックス状等に配置し、発光させる素子を適宜選択して駆動することにより文字等を構成し、これにより情報を表示するものである。上記有機EL素子は、錫ドープ酸化インジウム（ITO）等の透明なホール注入電極（陽電極）上にテトラフェニルジアミン（TPD）などのホール輸送材料を蒸着等により薄膜とし、さらにアルミキノリンホル錯体（Alq3）等の蛍光物質を発光層として積層し、さらにMg等の仕事関数の小さな金属の電子注入電極（陰電極）を形成した基本構成を有する素子で、10V前後の電圧で数100～数10000cd/m<sup>2</sup>と比べて高い輝度が得られることで注目されている。有機EL素子をマトリックス状等に配置する方法としては、例えば、特開平5-275172号公報には、透明基板上に陽電極を設け、この陽電極をバターンニングした後に、陰電極側のバターンニングを可能にする構造をフォトリソグラフィにより形成する方法が開示されている。特開平5-275172号公報では、この陰電極分離構造をネガ型及びポジ型フォトリソで形成する方法が開示されている。

【0003】また、陽電極上には特開平3-250583号公報や特開平3-274694号公報で開示されているような層間絶縁膜を形成することも多く行われている。特開平3-250583号公報ではこの層間絶縁膜をポリイミドで形成することが開示されており、また、特開平3-274694号公報ではこの層間絶縁膜をフォトリソで形成する手法が開示されている。

【0004】このように有機EL表示装置用の基板は、通常、フォトリソやポリイミド等の有機物が堆積した構造を有している。

【0005】一方、有機EL表示装置は、水分に極めて弱いという問題がある。例えば、水分の影響により、発光層と電極層の間で剥離が生じたり、構成材料が変質してしまったりして、ダークスポットが生じたり、発光が維持できなくなってしまうといった問題が生じている。

【0006】有機構造物を有する基板は大気中で多量の水分を吸着するため、これをそのまま真空成膜室に投入すると、真空槽中の残留水分を十分低くするために長時間排気を行い、その後成膜を開始する必要があった。そのため装置の処理時間が長時間に及んでしまい、有機EL表示装置の製造コストを押し上げてしまうという欠点があった。

【0007】成膜後の基板の処理は、有機EL表示装置の製造工程の中でも寿命に関わるという点で非常に重要である。通常は、特開平5-89959号公報で開示されているように、成膜後の基板は封止処理されるが、真空から大気中に搬出された後に封止処理される場合は、大気中の水分の影響を受けてしまい、ダークスポットなどの表示欠陥を生じたり、寿命が低下する等の不具合を生じる。液晶用成膜装置などで多く見られる、成膜済み基板を大気中で保管するような連続成膜装置では、基板間に保管時間の差を生じてしまい、製造される表示装置の品質の安定性に問題が生じていた。

【0008】ところで、陰電極分離構造や層間絶縁膜のような構造を有する基板を作製するプロセスにおいては、陰電極上にもフォトリソやポリイミド等の有機構造物の残渣が残りやすい。残渣で汚染された陽電極上に有機EL表示装置を構成した場合、輝度ムラ・ダークスポットなどの表示欠陥を生じたり、駆動電圧の上昇を招いたり、寿命が低下するなどの不具合を生じる。

【0009】大気中の有機物やダストなどが陽極上に付着した場合の除去方法としては、真空槽中で紫外線やイオンビームを照射する方法が特開平9-232075号公報で開示されている。しかしながら、紫外線・イオンビームの照射だけでは、基板作製のプロセス中で強固に付着したフォトリソやポリイミドなどを有効に取り去るには充分でなかった。また、特開平9-232075号公報で開示された方法では、真空槽中で洗浄を行っているために装置コストと装置のランニングコストを押し上げてしまうという欠点があった。他に有機物を除去

する方法としては、減圧下でオゾナイザーで発生したオゾンガスにより洗浄を行う方法もあるが、やはり、基板作製のプロセス中で強固に付着したフォトレジストやポリイミドなどを有効に取り去るには十分でなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高品質かつ安定な品質を有し、低コストな、有機EL表示装置の製造装置および製造方法を実現することである。

【0011】【課題を解決するための手投】上記目的は以下の(1)～(21)の構成で実現される。

(1) 成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段61を有するロード側常圧搬送室11と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室11から真空である真空搬送室31へ導入するロード室11と、ロード室11に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段62を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室32～35が連結されている真空搬送室31と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室31から常圧のアンロード側常圧搬送室51へ搬出するアンロード室41と、アンロード室41に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段63を有するアンロード側常圧搬送室51とを有し、常圧時の前記アンロード室41と前記アンロード側常圧搬送室51とが、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である有機EL表示装置の製造装置。

(2) 前記ロード側常圧搬送室11に連結して成膜前の基板を常圧で複数枚収納するロード側収納室12、13と、前記アンロード側常圧搬送室51に連結して成膜済みの基板を常圧で複数枚収納するアンロード側収納室52、53とを有し、前記アンロード側収納室52、53が、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である上記(1)の有機EL表示装置の製造装置。

(3) 前記アンロード側収納室52、53またはアンロード側常圧搬送室51と連結可能な気密作業室54を有し、この気密作業室が水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である上記(2)の有機EL表示装置の製造装置。

(4) 前記アンロード側収納室52、53またはアンロード側常圧搬送室51と連結可能な移動型気密室を有し、この移動型気密室が水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気である上記(2)または(3)の有機EL表示装置の製造装置。

(5) 前記アンロード側収納室が移動型気密室であり、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままでアンロード側常圧搬送室51から切り離し可能な上記(2)の有機EL表示装置の製造装置。

(6) 前記ロード側収納室12、13は、成膜前の基板を複数枚同時に加熱する上記(2)～(5)のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

(7) 前記ロード側常圧搬送室11に連結し、常圧で

基板を洗浄する洗浄室14を有し、この洗浄室14は基板に紫外線を照射するとともにオゾンに晒す上記(1)～(6)のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

(8) 前記ロード室21は、その室内で減圧オゾン雰囲気に基板を晒す上記(2)～(7)のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

(9) 前記成膜室32～35の少なくとも1室が、真空蒸着室である上記(1)～(8)のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

10 (10) 前記成膜室32～35の少なくとも1室が、スパッタリング室である上記(1)～(9)のいずれかの有機EL表示装置の製造装置。

(11) 成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段61を有するロード側常圧搬送室11と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室11から真空である真空搬送室31へ導入するロード室21と、このロード室21に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段62を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室32～35が連結されている真空搬送室31と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室31から常圧のアンロード側常圧搬送室51へ搬出するアンロード室41と、このアンロード室41に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段63を有するアンロード側常圧搬送室51とを有する有機EL表示装置の製造装置を用いて有機EL表示装置を製造するに際し、常圧時の前記アンロード室41と前記アンロード側常圧搬送室51との内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として、成膜済みの基板を真空搬送室31から搬送する有機EL表示装置の製造方法。

30 (12) 前記有機EL表示装置の製造装置は、ロード側常圧搬送室11に連結して成膜前の基板を常圧で複数枚収納するロード側収納室12、13と、前記アンロード側常圧搬送室51に連結して成膜済みの基板を常圧で複数枚収納するアンロード側収納室52、53とを有し、前記アンロード側収納室52、53の内部雰囲気を、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として成膜済みの基板を収納する上記(11)の有機EL表示装置の製造方法。

(13) 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室52、53またはアンロード側常圧搬送室51と連結可能な気密作業室54を有し、この気密作業室54の内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気として封止作業を行う上記(12)の有機EL表示装置の製造方法。

(14) 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室52、53またはアンロード側常圧搬送室51と連結可能な移動型気密室を有し、この移動型気密室の内部雰囲気を水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気とし、この水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままで常圧搬送室から切り離し、気

密作業室と連結して成膜済み基板を受け渡す上記(12)または(13)の有機EL表示装置の製造方法。

(15) 前記有機EL表示装置の製造装置はアンロード側収納室52、53が移動型気密室であり、水分含有量100ppm以下の不活性ガス雰囲気を維持したままで常圧搬送室51から切り離し、気密作業室と連結して成膜済み基板を受け渡す上記(12)の有機EL表示装置の製造方法。

(16) 前記ロード側収納室12、13において成膜前の基板を複数枚同時に加熱処理し、その後成膜を行う上記(12)～(15)のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

(17) 前記ロード側収納室12、13に投入する前の基板に紫外線照射する上記(16)の有機EL表示装置の製造方法。

(18) 前記有機EL表示装置の製造装置は、ロード側常圧搬送室11に連結し、常圧で基板を洗浄する洗浄室14を有し、この洗浄室14において基板に紫外線を照射するとともにオゾンに晒した後、成膜を行う上記

(11)～(17)のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

(19) 前記ロード室21内で減圧オゾン雰囲気基板を晒す上記(11)～(18)のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

(20) 前記成膜室32～35の少なくとも1室で真空蒸着を行う上記(11)～(19)のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

(21) 前記成膜室32～35の少なくとも1室でスパッタリングを行う上記(11)～(20)のいずれかの有機EL表示装置の製造方法。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段を有するロード側常圧搬送室と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室から真空である真空搬送室へ導入するロード室と、ロード室に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室が連結されている真空搬送室と、これに連結して、基板を真空の真空搬送室から常圧のアンロード側常圧搬送室へ搬出するアンロード室と、アンロード室に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段を有するアンロード側常圧搬送室とを有し、前記常圧時の前記アンロード室と前記アンロード側常圧搬送室とが、水分含有量10.0ppm以下の不活性ガス雰囲気である。

【0013】常圧時のアンロード室とアンロード側常圧搬送室、好ましくはアンロード側収納室を、水分含有率が100ppm以下の不活性ガス雰囲気にするることにより、大気中の酸素や水分により素子が劣化したりして、表示品質や寿命に与える影響を防止することが出来る。

不活性ガスとしては、ヘリウム、ネオン、アルゴン等の希ガス、および窒素が好ましく、これらのなかでも取り扱いや価格を考慮すると、特に窒素が好ましい。

【0014】アンロード側常圧搬送室とアンロード側収納室は、真空排気及び不活性ガス注入の機構を設けても良い。この場合、これら2室の真空引きを行い、これらの室内に不活性ガスを注入する。この真空引きと不活性ガスの注入は数回繰り返して行い、これらの室内の不活性ガスの純度を90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%とし、また、水分含有率を100ppm以下、好ましくは10ppm以下、特に好ましくは1ppm以下とする。この水分含有率は低ければ低い程良いが、現在のところ、達成できる水分含有率は0.1ppm程度である。不活性ガス雰囲気において、所定の水分含有率が達成された後は、この不活性ガス雰囲気より低い水分含有率の不活性ガスを循環供給し、少なくとも達成された水分含有率を維持することが好ましい。

【0015】アンロード側常圧搬送室とアンロード側収納室は、真空排気を設けなくとも良い。この場合は、不活性ガス注入とブローによる排気機構を設けて、不活性ガスを注入しながら室内を排気して、室内の雰囲気を入れ替えるとよい。この雰囲気入れ替えを数時間行い、これらの室内の不活性ガスの純度を90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%とし、また、水分含有率を100ppm以下、好ましくは10ppm以下とする。その後、雰囲気入れ替え作業を終了し、この不活性ガス雰囲気より低い水分含有率の不活性ガスを循環供給し、少なくとも達成された水分含有率を維持するが、循環供給する不活性ガスの水分含有量を十分低くすれば、1ppm以下の水分含有率の不活性ガス雰囲気を実現することも可能である。この水分含有率は低ければ低い程良いが、現在のところ達成できる水分含有率は0.1ppm程度である。

【0016】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、例えば図1に示すように、成膜前の基板を搬送する第1の基板搬送手段61を有するロード側常圧搬送室11と、これに連結して、基板を常圧であるロード側常圧搬送室11から真空である真空搬送室31へ導入するロード室21とを有する。また、このロード室21に連結して真空中で基板を搬送する第2の基板搬送手段62を有し、かつ1つ、または2つ以上の成膜室32～35が連結されている真空搬送室31を有する。また、これに連結して、基板を真空の真空搬送室31から常圧のアンロード側常圧搬送室51へ搬出するアンロード室41と、このアンロード室41に連結して成膜済みの基板を搬送する第3の基板搬送手段63を有するアンロード側常圧搬送室51とを有する。

【0017】ここで、真空状態として規定される、真空搬送室および成膜時以外の成膜室の圧力は、好ましくは $1 \times 10^{-4}$  Pa以下、より好ましくは $5 \times 10^{-4}$  Pa 特

に $1 \times 10^{-4}$  Pa以下である。排気時のロード室およびアンロード室の圧力は、好ましくは10 Pa以下、より好ましくは1 Pa以下、特に0.1 Pa以下が好ましい。また、その下限としては特に限定されるものではないが、通常、 $10^{-6}$  Pa程度である。

【0018】このように、常圧で未成膜基板の搬入、収納等を行うためのロード側常圧搬送室11と、真空下でロード側、アンロード側、成膜室等との基板の移動を行う真空搬送室31と、アンロード側で成膜済みの基板の収納、搬出等を行うためのアンロード側常圧搬送室51とをそれぞれ独立に設け、これらをロード室21およびアンロード室41を介して接続し、装置を自動運転することにより大きな処理能力を得ることが出来る。すなわち、真空中で成膜作業等を行う部分を真空搬送室31により相互に連結し、常圧下で作業を行うロード側、アンロード側との間に緩衝室としてロード室21、アンロード室41を設けて基板の移動を行わせることで、常圧-真空雰囲気間の移動をスムーズに行わせることが可能となり、作業を連続的に効率よく行わせることができる。

【0019】また、好ましくはロード側常圧搬送室11及びアンロード側常圧搬送室51に複数枚の基板を収納可能なロード側収納室12、13と、アンロード側収納室52、53を設けることにより、さらに大きな処理能力を得ることが出来る。ロード側、及び、アンロード側の収納室の基板収納枚数は、特に限定されないが、好ましくは5枚以上、さらに好ましくは10枚以上収納できることが望ましい。収納枚数には特に上限はないが、通常は40枚程度である。

【0020】各搬送室11、31、51内には第1～3の基板搬送手段であるロボットアーム61～63が設置されている。搬送手段はロボットアームに限定されるものではなく、種々の搬送手段、例えば、ベルト搬送装置、ピッチ送り搬送装置、ハンドリング装置等の公知の搬送装置を組み合わせることにより構成することができる。ロボットアーム61～63は、有機EL表示装置用の基板5を搬送したり、成膜室32～35や収納室12、13、52、53に挿入し、取出すものであり、例えば3本のアームa、b、cを有する。これらのアームa、b、cは、いわゆる多関節型ロボットを構成し、その各関節により規定される自由度に従い、アームcの先端に形成された保持部dが上下左右の任意の位置に移動し、基板を保持、移動できるようになっている。

【0021】保持部dは、図2、3に示すように、有機EL表示装置用の基板5を載置、保持するものであり、そこには前後4カ所で基板5を載置し、保持するための4つの突出部71、72、73、74、および段差部75、76、77、78が形成されている。

【0022】支持基部6は、有機EL表示装置用の基板5が載置されるものであり、図2に示すように、凹部6aを形成するように基板5よりわずかに大きな断面コ字

状に形成されている。図2において、ロボットアーム61～63の保持部dが右方向に移動し、その突出部71、72が支持基部6上に進入する。このとき、基板5の下面が、段差部6bの段差部分よりわずかに高い位置となるように進入するので、基板5はそのまま支持基部6の段差部6b上に移動する。そして所定の位置に進入したとき、保持部dの下降、あるいは支持基部6の上昇により、基板5は段差部6bに支持されるようにして支持基部6上の所定の位置に載置される。このとき、段差部6bの高さは保持部dおよび突出部71、72の肉厚より高くなっているため、保持部dおよび突出部71、72は基板5と支持基部6との間の隙間から引き抜くことができるようになっている。

【0023】ロード室21、アンロード室41での基板の移動はつぎのように行われる。まず、ロード側常圧搬送室11のロボットアーム61が、ロード室21に成膜前の基板を載置する。このときロード室21のゲートバルブ21a、21bはロード側常圧作業室11側21aが開き、真空搬送室31側21bが閉じている。ロード室21内に基板が載置され、ロボットアーム61が移動するとロード側常圧作業室11側21aのゲートバルブが閉じられ、真空搬送室31側21bが開く。そして、真空搬送室31側のロボットアーム62が稼働して基板を保持し、所定の成膜室へ移動する。このとき、真空搬送室31側のゲートバルブ21bを開く前に、ロード室21内を真空排気してもよいし、ゲートバルブ21bを開いた後に、真空搬送室31内をさらに排気するようにしてもよい。

【0024】真空搬送室31からアンロード側常圧搬送室51への移動は、この逆の手順で行われる。つまり、真空搬送室31のロボットアーム62が、アンロード室41に成膜後の基板を載置する。このときアンロード室41のゲートバルブ41a、41bはアンロード側常圧搬送室51側41aが閉じ、真空搬送室31側41bが開いている。また、真空搬送室31側のゲートバルブ41bが開かれるときには、既にアンロード室41内は排気装置により真空搬送室31と同様な真空状態となっていることが好ましい。このとき、真空搬送室31側のゲートバルブ41bを開く際にアンロード室41内を真空排気してもよいし、ゲートバルブ41bを開いた後に、真空搬送室31内をさらに排気するようにしてもよい。アンロード室41内に基板が載置され、ロボットアーム62が移動すると真空搬送室31側のゲートバルブ41bが閉じられ、アンロード側常圧搬送室51側41aのゲートバルブが開く。そして、アンロード側常圧搬送室51側のロボットアーム63が稼働して基板を保持し、収納室52、53や気密作業室54へ移動する。

【0025】このように、ロード室21、アンロード室41を介して真空側と常圧側との基板の受け渡しが行われるので、真空搬送室31の真空状態を破ることなく基



板を受け渡すことが可能となり、連続的に生産を行うことができる。

【0026】また真空搬送室31の周壁には成膜室32～35が、クラスタ状に配置され、ゲートバルブ32a～35aを介して連通されている。このゲートバルブ32a～35aは、各成膜室32～35の内部雰囲気所定の状態に維持するためのものであり、成膜作業中に気密状態を確保できるとともに、成膜終了後には基板を移動可能な状態に開閉できるようになっている。

【0027】複数の成膜室での成膜方法は特に限定されるものではないが、通常は真空蒸着法を用いる。制御方法を変えることにより、同様の成膜室を並べて複数基板を並行処理する事も可能であり、また、積層順に成膜室を分別して複数基板を順次処理することも出来る。真空蒸着法以外にスパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD法などを用いても良いし、これらの成膜法を組み合わせる装置を構成しても良い。成膜室の数は特に規定されるものではないが、有機物質の成膜室と金属の成膜室を別個に設けることが望ましく、この場合は最低でも2室が必要となる。各成膜室とロード室とアンロード室は真空搬送室を介して連通しており、通常、真空搬送室の周囲には合わせて8室程度、すなわち成膜室としては最大6室程度である。種々の積層構造への対応性及び装置の稼働率を考慮すると、成膜室の数は好ましくは4室以上が望ましい。

【0028】アンロード室41へは、前記したように真空状態で真空搬送室31より基板が搬送される。その後、真空搬送室31との間に設けられたゲートバルブ41bを閉じて、純度が90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%で、水分含有量が100ppm以下、好ましくは10ppm以下、特に好ましくは1ppm以下の不活性ガスを供給して室内を常圧にする。常圧になった後の室内雰囲気は、供給された不活性ガスの純度と水分含有率にほぼ等しい。

【0029】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、アンロード側常圧搬送室51に気密作業室54を連結しても良い。この場合、直接連結しても良いし、移動型気密室を介して連結しても良い。この気密作業室54も、アンロード側常圧搬送室51やアンロード側収納室52、53と同様の方法で、純度が90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%で、水分含有量が100ppm以下、好ましくは10ppm以下、特に好ましくは1ppm以下の不活性ガス雰囲気に維持されている。

【0030】連結された気密作業室54では、主に成膜済み基板の封止作業を行う。このような気密作業室54は、通常、気密前室と、作業室を有するが、気密前室は無くてもかまわない。必要に応じて、作業室を複数設けてもよいし、気密後室を設けても良い。作業室の数は通常1～3室程度である。

【0031】気密作業室54を直接連結する場合には、

アンロード側常圧搬送室51と、作業室または気密前室を連結すれば良い。この場合は、アンロード側常圧搬送室51の有する搬送手投63を、気密作業室54側への基板供給手投として使え、基板は枚葉処理で受け渡される。また、アンロード側収納室52、53と気密作業室54を直接連結しても良い。この場合は気密作業室54側の基板搬送手段を用いて基板を搬送しても良いし、基板を収納しているカセットごと受け渡しても良い。

【0032】移動型気密室を介して連結する場合は、移動型気密室は複数枚の基板を収納できることが望ましく、好ましくは5枚以上、さらに好ましくは10枚以上の基板を収納することが望ましい。この収納枚数には特に上限はないが、通常40枚程度である。移動型気密室は、アンロード側常圧搬送室51に連結すれば良い。この場合は、アンロード側常圧搬送室51が有する搬送手段63を用いて、移動型気密室に基板を受け渡すことが出来る。移動型気密室はアンロード側収納室52、53に連結しても良い。この場合は、基板を収納しているカセットごと受け渡すことが望ましい。アンロード側収納室52、53が、アンロード側常圧搬送室51から切り離し可能な移動型気密室であっても良い。

【0033】いずれの場合でも、アンロード側常圧搬送室51またはアンロード側収納室52、53に連結されている間の移動型気密室は、アンロード側常圧搬送室51やアンロード側収納室52、53と同様の方法で、純度が90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%で、水分含有率が100ppm以下、好ましくは10ppm以下、特に好ましくは1ppm以下の不活性ガス雰囲気に維持されており、切り放された後は、密閉構造により内部の雰囲気を維持する。移動型気密室は、成膜済み基板を受け渡された後に、別の場所にある気密作業室まで移動し、気密作業室に連結され、基板を受け渡す。この際の移動手段は特に限定されるものではなく、作業者が運搬しても良いし、自動的に移動する自走型搬送車(AGV)の態様をとっても良い。気密作業室に連結されている間は、アンロード側常圧搬送室51やアンロード側収納室52、53と同様の方法で、純度が90～99.9%、好ましくは99.0～99.9%で、水分含有率が100ppm以下、好ましくは10ppm以下、特に好ましくは1ppm以下の不活性ガス雰囲気に維持される。

【0034】移動型気密室の具体的構成例を図4に示す。図示例の移動型気密室55は、気密室550と、この気密室550を載置する台座554と、この台座554に取り付けられている移動用車輪555とを有する。気密室550は、その開口部に開閉自在に取り付けられている気密扉551を有する。そして、この気密扉551を開いた際に、これを収納するための扉収納部556が形成されていて、気密扉551は、その開閉の際に矢印bに示す方向へ移動できるようになっている。また、気密扉551にはバックリン552が取り付けられてい

て、気密扉551を閉じた際に、矢印aの方向に押圧され、気密室550内部の気密性を保持できるようになっている。さらに、開口部の外周部分には、パッキン553が配置されていて、移動型気密室55がアンロード側常圧搬送室51と連結した際に、開口部周囲の気密性を確保できるようになっている。

【0035】なお、気密室550と台座554との間には、気密室550の高さを調整する上下機構を有している（図示せず）、この上下機構により、アンロード側常圧搬送室51またはアンロード側収納室52、53と気密作業室54は、それぞれの高さに対応が可能となり、適切に接続できるようになっている。上下に調整するための機構としては、通常用いられている上下調節用の機構、例えば、バンタグラフ状に組み合わされたアームを用いたリフト機構や、ネジ、ボールネジ等を直接利用する上下機構でもよいし、油圧シリンダー等を用いたものでもよい。

【0036】移動型気密室55と、アンロード側常圧搬送室51間のパッキンとしては、気密性を確保しつつ相互の平行度の相違を吸収できるような比較的柔らかい材質が望ましく、そのようなパッキンとして、具体的には、シリコンゴムのOリングや、シリコン単泡スポンジ等を挙げることができる。

【0037】一方、移動型気密室55が連結するアンロード側常圧搬送室51には、前記気密室550の開口部と対応する位置に同様な開口部が形成されていて、気密室550同様にパッキン512を有する気密扉511が、矢印c方向に押圧されて気密性を保持するとともに、開閉の際に矢印d方向に移動するようになっている。また、前記開口部の周囲には、接続用部材513が配置されていて、移動型気密室との連結が確保できるようになっている。

【0038】次に、図4に示すように移動型気密室55と、アンロード側常圧搬送室51とが連結すると、それぞれの気密扉551、511は開かれ、下方に移動して基板5が窓部を介して両者の間を容易に移動できる状態となる。また、このとき、移動型気密室55はアンロード側常圧搬送室51方向に押圧されているので気密室周囲のパッキン553は、接続用部材513に当接し、押圧されて窓部周囲の気密性を確保できるようになっている。そして、気密室550内部に配置されている基板収納ケース557に成膜済みの基板5を、搬送手段63により搬入収納した後、再び気密扉551、511を閉じて両者が切り離される。このため、気密室550の内部は、アンロード側常圧搬送室51の内部雰囲気と同一状態に保たれることとなる。なお、移動用車輪555を動力源と連結して自走式としてもよい。

【0039】このように、本発明の有機EL表示装置の製造装置に気密作業室を直接または移動型気密室を介して連結することにより、水分含有率が100ppm以下の

不活性ガス雰囲気壊すことなく基板を気密作業室へ受け渡した上で、封止作業を行うことが可能となり、表示品質や寿命が安定化する。

【0040】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、ロード側収納室12、13で基板を枚数枚同時に加熱しても良い。基板を加熱することにより、基板及び基板上の有機構造物が吸着した水分を放出させることが出来る。このときの適切な加熱温度は基板の保管状態により異なるが、通常80℃から200℃程度である。基板の耐熱や脱水の効果を考えると、好ましくは100℃から180℃、より好ましくは120℃から150℃が望ましい。加熱の保持時間の下限は基板の保管状況や加熱時間により異なるが、通常5分以上である。脱水の効果を考えると、好ましくは10分以上、より好ましくは20分以上が望ましい。品質面から考えると加熱の保持時間の上限は特に限定されるものではない。しかしながら、装置の処理能力から考えると、収納室での基板収納枚数によっても異なるが、通常1440分程度以下であり、好ましくは720分以下、より好ましくは480分以下である。脱水効果を上げるためには加熱時間を長く取る必要があるが、複数枚の基板を同時に加熱処理することにより、装置全体の処理能力を高く維持することが出来る。

【0041】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、ロード側常圧搬送室11に連結し、常圧で基板を洗浄する洗浄室14を設け、紫外線を基板に照射すると同時に基板をオゾンに晒しても良い。紫外線の波長は特に限定されるものではないが、150nmから300nm、好ましくは160nmから200nmまたは240nmから260nmの波長を含むものが望ましい。照射量は、254nmの波長で校正された照度計を用いて測定した際には、500mJ/cm<sup>2</sup>から25000mJ/cm<sup>2</sup>、好ましくは2000mJ/cm<sup>2</sup>から20000mJ/cm<sup>2</sup>、特に好ましくは3000mJ/cm<sup>2</sup>から15000mJ/cm<sup>2</sup>が望ましい。このような紫外線照射を可能にする装置としては、低圧水銀ランプなどがある。185nmの波長で校正された照度計を用いて測定した際には、10mJ/cm<sup>2</sup>から5000mJ/cm<sup>2</sup>、好ましくは50mJ/cm<sup>2</sup>から3000mJ/cm<sup>2</sup>、特に好ましくは100mJ/cm<sup>2</sup>から2000mJ/cm<sup>2</sup>が望ましい。このような紫外線照射を可能にする装置としては、誘電体バリア放電エキシマランプなどがある。紫外線照射により大気中の酸素または洗浄室に導入した酸素ガスをオゾン化させて、基板をオゾンに晒しても良い。また、オゾン発生器で発生したオゾンを洗浄室に導入して、基板をオゾンに晒しても良い。前記波長の紫外線を照射することにより汚染物質のフリーラジカルが生成する。また、オゾンからは原子状の酸素が発生し、前記フリーラジカルと反応して気相化し、基板表面から除去される。すなわち、紫外線を照射すると同時に基板をオゾンに晒すことにより、ポリイミドやフォトレ

ジストなどの残渣を有効に除去することが可能となる。

【0042】本発明の有機EL表示装置の製造装置は、ロード室で基板を減圧オゾン雰囲気中に晒しても良い。ロード室で減圧オゾン雰囲気中に晒すことにより、保管中または基板搬送中に付着するダストや有機物を除去することが出来る。この場合、オゾンはオゾン発生器から供給しても良いし、酸素ガスを供給した上で紫外線を照射しても良い。

【0043】供給するオゾンの濃度としては、好ましくは $50\text{ q/m}^3$ 以上、より好ましくは $100\text{ q/m}^3$ 以上、さらには $150\text{ q/m}^3$ 以上であり、その上限としては特に規制されるものではないが $200\text{ q/m}^3$ 程度である。オゾンが発生させる方法としては、種々の公知の手段を用いることができるが、例えば、一対の電極間に誘電体を挿入し、この電極間に高電圧の電流を印加し、この放電空間に酸素を通すことによりオゾンが生成される。

【0044】紫外線を照射する場合、紫外線の波長は特に限定されるものではないが、 $150\text{ nm}$ から $300\text{ nm}$ 、好ましくは $240\text{ nm}$ から $260\text{ nm}$ の波長を含むものが望ましい。照射量は、 $254\text{ nm}$ の波長で校正された照度計を用いて測定した際に、 $500\text{ mJ/cm}^2$ から $25000\text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $2000\text{ mJ/cm}^2$ から $20000\text{ mJ/cm}^2$ 、特に好ましくは $3000\text{ mJ/cm}^2$ から $15000\text{ mJ/cm}^2$ が望ましい。このような紫外線照射を可能にする装置としては、低圧水銀ランプなどがある。

【0045】本発明の有機EL表示装置の製造方法では、基板をロード側収納室で加熱する。紫外線を照射する場合、紫外線の波長は特に限定されるものではないが、 $250\text{ nm}$ から $450\text{ nm}$ 、好ましくは $300\text{ nm}$ から $400\text{ nm}$ の波長を含むものが望ましい。照射量は、 $365\text{ nm}$ の波長で校正された照度計を用いて測定した際に、好ましくは $500\text{ mJ/cm}^2$ から $15000\text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $1000\text{ mJ/cm}^2$ から $10000\text{ mJ/cm}^2$ である。紫外線の照射により、基板上のフォトリソの有機物構造の架橋が進み、加熱時の熱変形を防止することができる。

【0046】

【実施例】<実施例1> $365\text{ mm}\times 460\text{ mm}$ のガラス基板上に、ITO透明電極（ホール注入電極）を膜厚 $85\text{ nm}$ で成膜し、 $256\times 64$ 個の画素（一画素当たり $300\text{ }\mu\text{m}\times 300\text{ }\mu\text{m}$ ）を構成するような表示装置のパターンを、基板上に40個配置してパターンニングを行った。この際、画素の外郭は感光性ポリイミドよりなる層間絶縁膜に画素サイズの開口を設けることによって形成した。層間絶縁膜上にボジ型フォトリソよりなるオーバーハングをもった壁を形成し、電子注入電極側の分離を行うための構造とした。次いで、高圧水銀灯により、 $365\text{ nm}$ の波長で測定した場合に $5000\text{ mJ/cm}^2$ となる量の紫外線を照射した。

【0047】この様にして作製した基板10枚を、成膜

装置のロード側収納室にセットし、 $150^\circ\text{C}$ の温度で60分間加熱した後に、1枚目の基板を洗浄室へ搬送した。洗浄室では、大気雰囲気中で低圧水銀灯により $254\text{ nm}$ の波長で測定した場合に $5000\text{ mJ/cm}^2$ となる量の紫外線を照射した。この際、基板は紫外線によって生じたオゾンに晒された。UV/O、洗浄後の基板をロード室を経由して有機蒸着室に搬送し、室内を $1\times 10^{-4}\text{ Pa}$ 以下まで減圧した。 $\text{m-MTDATA}$ を蒸着速度 $0.2\text{ nm/sec}$ で $40\text{ nm}$ の厚さに蒸着してホール注入層とし、次いで減圧状態を保ったまま、TPDを蒸着速度 $0.2\text{ nm/sec}$ で $35\text{ nm}$ の厚さに蒸着してホール輸送層とした。さらに、減圧を保ったまま、 $\text{Alq}_3$ を蒸着速度 $0.2\text{ nm/sec}$ で $50\text{ nm}$ の厚さに蒸着して電子注入輸送・発光層とした。次いで、減圧を保ったまま基板を金属蒸着室へ搬送し、 $\text{MgAg}$ を共蒸着（2元蒸着）で蒸着速度比 $\text{MgAg}=1:10$ にて $200\text{ nm}$ の厚さに成膜して電子注入電極とした。さらに、減圧を保ったまま基板をスパッタ室へ搬送し、 $\text{Al}$ ターゲットを用いたDCスパッタ法により、スパッタ圧力 $0.3\text{ Pa}$ にて $\text{Al}$ 保護電極を $200\text{ nm}$ の厚さに成膜した。この時のスパッタガスには $\text{Ar}$ を用い、投入電力は $5\text{ kW}$ 、ターゲットの大きさは $600\text{ mm}\times 700\text{ mm}$ 、基板とターゲットの距離は $100\text{ mm}$ とした。

【0048】一方、アンロード側常圧搬送室51・アンロード側収納室52、53の雰囲気を次のようにして準備した。これら2室の真空引きを行い、これらの室内に、不活性ガスである $\text{N}_2$ ガスを注入した。この真空引きと不活性ガスの注入は、3回繰り返して行った。これらの室内の不活性ガスの純度は99.9%、水分含有率は $10\text{ ppm}$ であった。

【0049】成膜済みの基板はアンロード室41とアンロード側常圧搬送室51を経由して搬送され、アンロード側収納室52、53に収納された。アンロード室を真空から常圧に変えるにあたっては、水分含有率が $10\text{ pp}$ で純度が99.9%の $\text{N}_2$ ガスを用いた。

【0050】2枚目以降の基板は、順次1枚目と同様の順序で処理を行った。この時のタクトタイムは15分とした。従って、ロード側収納室12、13での加熱時間は基板によって異なり、1枚目：60分～10枚目：195分だった。

【0051】次いで、アンロード側収納室52、53をアンロード側常圧搬送室51から切り放し、水分含有率が $10\text{ ppm}$ で純度が99.9%の $\text{N}_2$ 雰囲気を保ったまま10枚の基板を気密作業室54へ移送した。気密作業室54内では、10枚の基板上の全ての表示装置パターンに対し、接着剤と所定の大きさのスペーサを用いて、ガラス材を封止板として接着し、密封した。最後に、気密作業室から取り出した後、各表示装置パターンを切り出した。

【0052】<実施例2>ロード室で、基板をオゾン発

生器により発生したオゾンに5分間晒す以外は、実施例1と同様にした実施例2の製造方法で有機EL表示装置を作製した。このときの原料ガスには、 $O_2 + N_2$  ガスを用い、ガスの流量は、 $O_2 : 1 \text{ NL/min}$ 、 $N_2 : 10 \text{ NL/min}$ であった。発生したオゾンガスの濃度は、 $100 \text{ g/m}^3$ であった。この時の洗浄室内の気圧は、 $6.65 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ であった。

【0053】＜実施例3＞アンロード側常圧搬送室・アンロード側収納室の雰囲気準備にあたり、 $N_2$  ガスを  $1 \text{ m}^3/\text{hr}$  で供給しながら、プロアにより  $1 \text{ m}^3/\text{hr}$  の流量で排気を行い、4時間この雰囲気入れ替えを続け、水分含有率  $10 \text{ ppm}$ 、純度  $99.9\%$  の  $N_2$  雰囲気を得た以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0054】＜実施例4＞成膜装置にセットする前の基板を、クリーンオープンに入れて、 $150^\circ\text{C}$ 、60分間の加熱を行った後に、成膜装置のローダー側収納室12、13にセットし、ローダー側収納室12、13での加熱を行わない以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0055】＜実施例5＞洗浄室でのUV/O<sub>3</sub>、洗浄を行わず、真空中成膜室の一室にUV照射装置を取り付け、この成膜室でUV照射洗浄を行う以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0056】＜実施例6＞高圧水銀灯による紫外線照射を行う以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作成した。

【0057】＜比較例1＞アンロード側常圧搬送室とア＊

\* アンロード側収納室の雰囲気、大気雰囲気とした以外は実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0058】以上、実施例1～6で作製した有機EL表示装置、および比較例1で作製した有機EL表示装置の内、1枚目と10枚目の基板から切り出したものについて、大気雰囲気中で直流電圧を印可し、 $10 \text{ mA/cm}^2$  の一定電流密度で連続駆動させた。発光色はいずれも緑色であり、発光極大波長  $\lambda_{\text{max}} = 520 \text{ nm}$  であった。発光初期の駆動電圧と輝度、輝度の四半減時間を測定した。また、発光初期の表示品質、および連続駆動中のダークスポットの発生状況を観察した。その結果を表1に示す。なお、この表1において、発光初期の表示品質は、一基板から切り出した有機EL表示装置の内、 $100 \mu\text{m}$  以上の大きさのダークスポットがなく、かつ、画素内および画素間の輝度に  $20\%$  以上の輝度ムラがない良品の比率を表した。また、ダークスポットの評価は次のようにして行った。

【0059】

◎：3000時間経過しても直径  $100 \mu\text{m}$  以上のダークスポットは発生しなかった。

○：2000時間経過しても直径  $100 \mu\text{m}$  以上のダークスポットは発生しなかった。

△：1000時間で直径  $100 \mu\text{m}$  以上のダークスポットが発生してしまった。

×：100時間で直径  $100 \mu\text{m}$  以上のダークスポットが発生してしまった。

【0060】

【表1】

実施例 No.	サンプル 採取場所	駆動電圧 (V)	初期輝度 ( $\text{cd/m}^2$ )	四半減時間 (h)	表示品質 (%)	ダークスポット
1	1枚目	8.0	510	3000 以上	90 以上	◎
	10枚目	8.0	510	3000 以上	90 以上	◎
2	1枚目	7.8	510	3000 以上	90 以上	◎
	10枚目	7.8	510	3000 以上	90 以上	◎
3	1枚目	8.0	510	3000 以上	90 以上	◎
	10枚目	8.0	510	3000 以上	90 以上	◎
4	1枚目	8.1	500	3000 以上	80 以上	○
	10枚目	8.5	460	2500 以上	90 以上	○
5	1枚目	8.3	500	3000 以上	70	○
	10枚目	8.3	500	3000 以上	70	○
6	1枚目	8.0	510	3000 以上	65	◎
	10枚目	8.0	510	3000 以上	50	◎
比較1	1枚目	8.3	460	1000 以上	60	×
	10枚目	8.1	480	2000 以上	70	△

【0061】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、高品質かつ安定な品質を有し、低コストな、有機EL表示装置の製造装置および製造方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機EL表示装置の製造装置の基本構成を示す概略構成図である。

【図2】ロボットアームの保持部および支持基部の関係を示す、一部外観斜視図である。

【図3】ロボットアームの保持部と基板との関係を示す一部断面図である。

【図4】移動型気密室とアンロード側常圧搬送室の詳細な構成例を示す部分断面図であって、移動型気密室がアンロード側常圧搬送室に連結していない状態を示したものである。

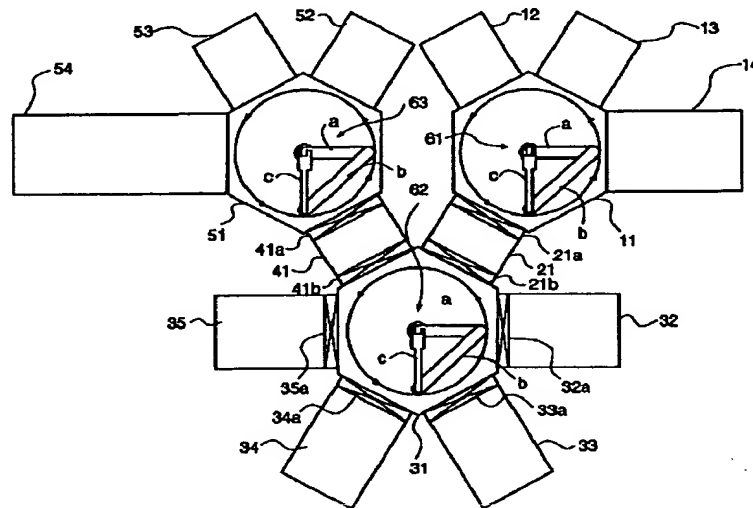
【図5】移動型気密室とアンロード側常圧搬送室の詳細な構成例を示す部分断面図であって、移動型気密室がアンロード側常圧搬送室に連結した状態を示したものである。

【符号の説明】

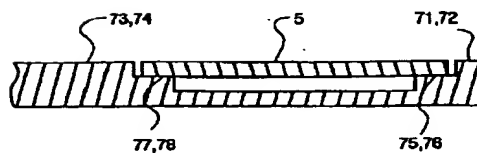
- \* 5 基板
- 6 支持基部
- 6a 凹部
- 6b 段差部
- 11 ロード側常圧搬送室
- 12, 13 ロード側収納室
- 14 洗浄室
- 21 ロード室
- 21a, b ゲートバルブ
- 31 真空搬送室
- 32~35 成膜室
- 41 アンロード室
- 41a, b ゲートバルブ
- 51 アンロード側常圧搬送室
- 52, 53 アンロード側収納室
- 54 気密作業室
- 61~63 搬送手段(ロボットアーム)
- a, b, c アーム
- d 保持部

\*20

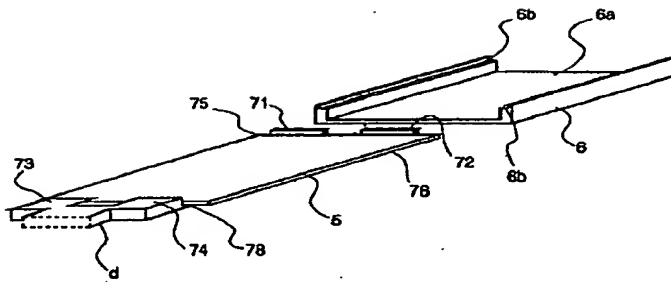
【図1】



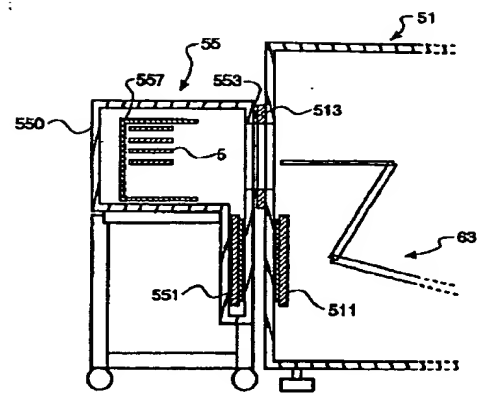
【図3】



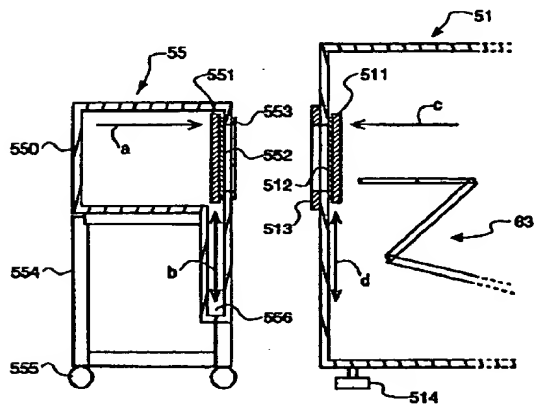
【図2】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 福湯 兼吾  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72)発明者 鬼塚 理  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 CA01 CB01 DA00 FA00  
FA03